

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-115448

(43)Date of publication of application : 14.05.1993

(51)Int.Cl.

A61B 5/022

G01D 3/00

G06F 15/74

(21)Application number : 03-279321

(71)Applicant : OMRON CORP

(22)Date of filing : 25.10.1991

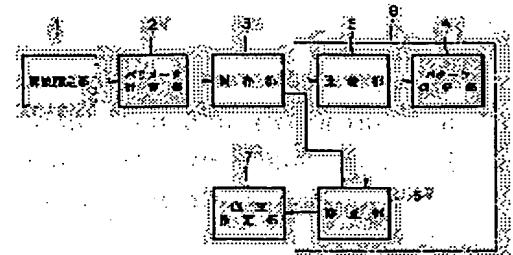
(72)Inventor : INAGE KATSUYUKI

(54) WAVEFORM PROCESSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To realize the measurement with high accuracy by eliminating a waveform component exerting an adverse influence on an object measurement from among observed waveforms.

CONSTITUTION: This processor is constituted of a pulse wave measuring part 1, a parameter part 2 for calculating a pattern of a parameter of amplitude, etc., from an observed pulse wave, a holding part 3 for storing the pattern of this parameter, a pattern holding part 4 for holding a standard pattern of the parameter, a comparing part 5 for comparing the pattern of an observed parameter with that of a standard parameter, a correcting part 6 for correcting an observed pulse wave envelope based on the result of this comparison, and a blood pressure estimating part 7.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.03.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 26.10.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The wave processor which consists of a comparison means compare a wave-like observation means, a parameter count means calculate the pattern of a predetermined parameter from the observed wave, and a storage means hold the standard pattern of a parameter with said pattern and said held standard pattern of the calculated parameter, and an amendment means amend said parameter of the observed wave based on the comparison result of this comparison means.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the wave processor used for the electronic tonometer of a swing method method etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, although the electronic tonometer of a swing method method extracted the pulse wave component on which a cuff pressure is overlapped by the cuff in the process which carries out the crawling exhaust air of the cuff pressure for the blood flow of an artery a stop and after that, for example, computed the amplitude of each pulse wave as the parameter and arranged this by cuff pressure change correspondence, it applied the predetermined algorithm to the envelope and has determined highest blood pressure and the optimal blood pressure as it.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the electronic tonometer of the above-mentioned conventional swing method adoption, since a blood-pressure decision is made using the envelope which makes the pulse wave amplitude a parameter, when the number of pulse waves was not fully observed, or when the unusual wave by the body motion or arrhythmia was included in a pulse wave, this carried out the bad influence and there was a problem that presumption, as a result blood-pressure decision of an exact pulse wave could not be performed.

[0004] This invention was made paying attention to the above-mentioned trouble, removes the wave component which has a bad influence on the measurement made into the purpose out of the observed wave, and aims at offering the wave processor which can realize accurate measurement.

[0005]

[Means for Solving the Problem and its Function] The wave processor of this invention consists of a comparison means compare a wave-like observation means, a parameter count means calculate the pattern of a predetermined parameter from the observed wave, and a storage means hold the standard pattern of a parameter with said pattern and said held standard pattern of the calculated parameter, and an amendment means amend said parameter of the observed wave based on the comparison result of this comparison means.

[0006] In this wave processor, if the pattern of the wave-like parameter observed with the observation means is compared with the pattern of the standard parameter which is carrying out storage maintenance and both patterns are not in agreement, the observed wave-like parameter will be amended according to that comparison result. Blood pressure measurement with a high precision becomes possible, without receiving the bad influence by the body motion or arrhythmia, since this will be amended by comparison if the pulse wave envelope which will be made standard by a body motion and arrhythmia if this wave processor is used as equipment which obtains the envelope of the pulse wave amplitude of an electronic tonometer is not obtained.

[0007]

[Example] Hereafter, an example explains this invention to a detail further. Drawing 1 is the block diagram showing the configuration of the one example equipment of this invention. This example equipment applies the wave processor of this invention to the pulse wave processor of the electronic tonometer of swing method adoption.

[0008] This example electronic tonometer consists of the pulse wave test section (Observations Department) 1, the parameter count section 2, an attaching part 3, the pattern attaching part 4, a comparator 5, the correction section 6, and the blood-pressure presumption section 7. In addition, the parameter amendment section 8 consists of a pattern attaching part 4, a comparator 5, and the correction section 6. The pulse wave test section 1 contains parts known well, such as a cuff, a pressure sensor, a booster pump, and an exhaust valve, and measures the pulse wave form known for the process which a cuff pressurizes or decompresses. The parameter count section 2 calculates the parameter which displays the configuration of waves, such as amplitude and the average, about the pulse wave form measured by the pulse wave test section 1. An attaching part 3 carries out storage maintenance of the parameter calculated in the parameter count section 2 serially. The pattern attaching part 4 holds the number of the standard extremal value of a pulse wave envelope, and the inclination (maximum amplitude-mean amplitude) pattern of an envelope in the form of the Ruhr of a member cypripedium function, and is referred to from the collating section of a comparator 5.

[0009] As shown in drawing 2, a comparator 5 consists of the data reading section 11, the count section 12, and the collating section 13, reads amplitude data among the data held in the preservation section 3, calculates the change before and behind the maximal value, and the number of the maximum/minimal value and the maximal value (inclination of an envelope), collates with the standard pattern of the pattern attaching part 4, and performs detection of the existence of abnormalities, and an abnormality pulse wave. Collating uses the fuzzy inference engine which carries out internal organs to the collating section 13. The result of a comparison outputs the flag which shows the time series number of abnormality data, normal, and abnormalities.

[0010] The correction section 6 receives the signal from a comparator 5, and when normal, nothing performs it but it sends the parameter of an attaching part 3 to the blood-pressure presumption section 7 as it is. In the case of abnormalities, it interpolates using the data before and behind abnormality data number n (refer to drawing 3). The interpolation approach shown in drawing 3 is the interpolation value Y_n which is the case of linear interpolation and becomes settled with this interpolation. Interpolation

value $Y_n = (Y_{n+1} - Y_{n-1})/2 + Y_{n-1}$ (1)

It becomes. After interpolating about all the parameters used by blood-pressure presumption, the data which interpolated in the blood-pressure presumption section 7 are sent.

[0011] The blood-pressure presumption section 7 presumes blood pressure from parameters, such as pulse wave amplitude. What was already known well should just be used for a presumed algorithm. For example, in the cuff pressure pair pulse wave amplitude characteristic, to the peak value of the pulse wave amplitude, the cuff pressure by the side of the high cuff pressure to the amplitude which is 0.5 is presumed to be highest blood pressure, and the cuff pressure by the side of the low cuff pressure to the amplitude which is 0.7 is presumed to be the lowest blood pressure to the peak value of the pulse wave amplitude.

[0012] Here, processing of a comparator 5 is explained still more concretely. Here, extremal value is detected, fuzzy reasoning is performed using the average of the number of polar zones, and an each maximal value and the inclination before and behind that, and the size value and the unusual maximal value which are normal are classified very much. Extremal value is three points, n, t, and w, as it is an envelope [like / drawing 4], and it asks for the inclination average before and behind this maximal value as $A-S* = (\text{absolute value } a + \text{absolute value } b) / 2$.

[0013] However, * is [the inclination in front of the maximal value and b of the data number of the maximal value and a] the inclinations after the maximal value. In addition, average-value A-S of the inclination before and behind minimal value P-S shown in drawing 5, maximal value P-B shown in drawing 6, and the maximal value shown in drawing 7 and the member cypripedium function of Conclusion DEC shown in drawing 7 are memorized by the pattern attaching part 4, and the Ruhr of malfunction detection shown further below is also memorized.

[0014]

* if(if) P-B is Size then (it is — if) Abnormalities *if P-S is Size then Abnormalities *if P-B is Smallness and A-S is Smallness then Normal *if P-S is Smallness and A-S is Size then The flow shown in abnormalities next drawing 9, and drawing 10 explains normal and abnormality judging processing of a pulse wave envelope.

[0015] By initiation of operation, Variable n (data number of the amplitude arranged serially) is first set to 0 [a step (it omits Following ST) ST 1]. the n+1st amplitude An+1 [next,] from — n-th amplitude An subtracting — Sn ** — carrying out — the same — the n+2nd amplitude An+2 from — the n+1st amplitude An+1 subtracting — Sn ***** — (ST2) and Sn Sn+1. It judges whether a sign is the same (ST3). If the sign is the same, since it is whether the amplitude is rising at least or to descend, +one is taken for Variable n (ST4), and processing of steps ST2-ST4 is repeated.

[0016] Soon, it is Sn if the maximum point and the minimum point is reached. Sn+1 Since a sign will be different, the judgment of a step ST 3 serves as NO, and moves to a step ST 5. a step ST 5 — change value Sn from — Sn+1 Change of a sign judges in the change to 1 from 10. If that is right, since it means that the maximal value is included between them, maximal value several P-B is counted +one (ST6), and it is Sn. An absolute value and Sn+1 It asks for the average of an absolute value, i.e., the average of the inclination before and behind the maximal value, and this is saved (ST7). Since the judgment of a step ST 5 serves as NO and the case from 1 to 10 will contain the minimal value in between in this case, change of the sign in ST3 counts minimal value several P-S +one (ST8). It is a step ST 7 or a step ST 8, next moves to a step ST 9. And it judges whether it is a data end. When it is not the last data, Variable n is carried out +one (ST10), and processing of ST2-ST10 is regained until it becomes a step ST 2 with return and a data end. Thereby, the average of the number of the maximal value of a pulse wave envelope and the inclination before and behind the maximal value and the number of the minimal value are called for.

[0017] About all amplitude data, after processing of steps ST2-ST10 is completed, the judgment of a step ST 9 serves as YES, and then moves to abnormality judging processing. First, data P-S, P-B, and A-S (S) which set Variable S to 0 (ST11), and have been held It considers as an input and fuzzy

reasoning is performed (ST12). And if the judgment result is unusual (ST13), the data number will be registered (ST14), Variable S is moved forward one time and processing of return and steps ST12-ST16 is repeated to a step ST 12 until it will suppose that it remains as it is and Variable S will reach maximal value several P-B (ST15), if the judgment result is normal. Since the judgment of normal/abnormalities of the data corresponding to the number of the maximal value was ended when Variable S reached maximal value several P-B, this processing is ended.

[0018] In addition, although the above-mentioned example explained the case where this invention was applied to an electronic tonometer, it can apply this invention to the equipment which processes other various waves.

[0019]

[Effect of the Invention] Since according to this invention it judges with it being the pattern of the parameter of an observation wave which is different from the pattern of a canonical parameter that this is unusual by comparison and proper amendment is added, the precision of wave processing improves. In using it especially as an electronic tonometer, the presumed precision of pulse pressure improves, and even when there are few pulse waves under pressurization etc. which can be observed, there is an advantage, like presumption of accurate pulse pressure is attained.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the configuration of the one example equipment of this invention.

[Drawing 2] It is the block diagram showing the internal configuration of the comparator which constitutes the above-mentioned example.

[Drawing 3] It is drawing for explaining the abnormality pulse wave envelope in the above-mentioned example, and its interpolation approach.

[Drawing 4] It is drawing for explaining the number of the maximal value in a pulse wave envelope, and the inclination average before and behind that.

[Drawing 5] It is drawing showing the member cypripedium function of the minimal value.

[Drawing 6] It is drawing showing the member cypripedium function of the maximal value.

[Drawing 7] It is drawing showing the member cypripedium function of the average value of the inclination before and behind the maximal value.

[Drawing 8] It is drawing showing the member cypripedium function of the output of fuzzy reasoning.

[Drawing 9] It is a flow Fig. for explaining abnormality judging processing of example equipment.

[Drawing 10] It is a flow Fig. for explaining abnormality judging processing of example equipment.

[Description of Notations]

1 Pulse Wave Test Section

2 Parameter Count Section

3 Preservation Section

4 Pattern Attaching Part

5 Comparator

6 Correction Section

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-115448

(43)公開日 平成5年(1993)5月14日

(51)Int.Cl.⁵

A 61 B 5/022

G 01 D 3/00

G 06 F 15/74

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 7809-2F

3 3 0 A 7530-5L

8932-4C

A 61 B 5/02

3 3 7 E

審査請求 未請求 請求項の数1(全7頁)

(21)出願番号

特願平3-279321

(22)出願日

平成3年(1991)10月25日

(71)出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72)発明者 稲毛 勝行

京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン

株式会社内

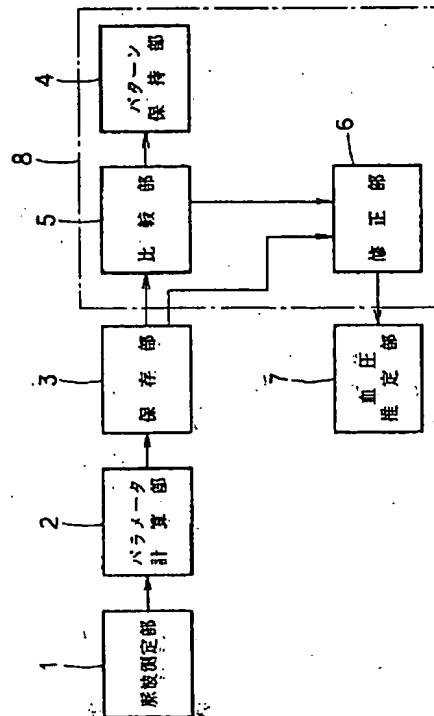
(74)代理人 弁理士 中村 茂信

(54)【発明の名称】 波形処理装置

(57)【要約】

【目的】 観測された波形の中から、目的とする測定に悪影響を与える波形成分を除去し、精度の良い測定を実現する。

【構成】 脈波測定部1と、観測された脈波より振幅等のパラメータのパターンを計算するパラメータ部2と、このパラメータのパターンを記憶する保持部3と、パラメータの標準的なパターンを保持するパターン保持部4と、観測パラメータと標準的パラメータのパターンを比較する比較部5と、この比較結果に基づいて、観測された脈波包絡線を修正する修正部6と、血圧推定部7とから構成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】波形の観測手段と、観測された波形より所定のパラメータのパターンを計算するパラメータ計算手段と、パラメータの標準的なパターンを保持する記憶手段と、前記計算されたパラメータのパターンと前記保持された標準的なパターンとを比較する比較手段と、この比較手段の比較結果に基づいて、前記観測された波形のパラメータを補正する補正手段とからなる波形処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、振動法方式の電子血圧計等に使用される波形処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、振動法方式の電子血圧計は、カフで動脈の血流を止め、その後、カフ圧を微速排気してゆく過程で、カフ圧に重畠される脈波成分を抽出し、例えば、そのパラメータとして各脈波の振幅を算出し、これをカフ圧変化対応で配列したものの包絡線に、所定のアルゴリズムを適用して、最高血圧や最適血圧を決定している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来の振動法採用の電子血圧計では、脈波振幅をパラメータとする包絡線を用いて血圧決定を行うものであるから、脈波の数が十分に観測されない場合や、脈波の中に、体動または不整脈による異常な波形が含まれる場合には、これが悪影響し、正確な脈波の推定、ひいては血圧決定ができないという問題があった。

【0004】この発明は、上記問題点に着目してなされたもので、観測された波形の中から、目的とする測定に悪影響を与える波形成分を除去し、精度の良い測定を実現し得る波形処理装置を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段及び作用】この発明の波形処理装置は、波形の観測手段と、観測された波形より所定のパラメータのパターンを計算するパラメータ計算手段と、パラメータの標準的なパターンを保持する記憶手段と、前記計算されたパラメータのパターンと前記保持された標準的なパターンとを比較する比較手段と、この比較手段の比較結果に基づいて、前記観測された波形のパラメータを補正する補正手段とから構成されている。

【0006】この波形処理装置では、観測手段で観測された波形のパラメータのパターンと、記憶保持している*

$$\text{補間値 } Y_n = (Y_{n+1} - Y_{n-1}) / 2 + Y_{n-1} \dots \dots (1)$$

となる。血圧推定で用いるパラメータ全てについて補間を行った後、血圧推定部7に補間を施したデータを送る。

【0011】血圧推定部7は、脈波振幅等のパラメータ

*標準的なパラメータのパターンが比較され、両パターンが一致しないと、その比較結果に応じ、観測された波形のパラメータが補正される。この波形処理装置を、例えば電子血圧計の脈波振幅の包絡線を得る装置として使用すると、体動や不整脈により、標準的とされる脈波包絡線が得られないと比較により、これが補正されるので、体動や不整脈による悪影響を受けることなく、精度の高い血圧測定が可能となる。

【0007】

【実施例】以下、実施例により、この発明をさらに詳細に説明する。図1は、この発明の一実施例装置の構成を示すブロック図である。この実施例装置は、本発明の波形処理装置を、振動法採用の電子血圧計の脈波処理装置に適用したものである。

【0008】この実施例電子血圧計は、脈波測定部（観測部）1と、パラメータ計算部2と、保持部3と、パターン保持部4と、比較部5と、修正部6と、血圧推定部7とから構成されている。なおパターン保持部4、比較部5及び修正部6でパラメータ補正部8を構成している。脈波測定部1は、カフ、圧力センサ、加圧ポンプ、排気弁等、よく知られた部分を含み、カフの加圧あるいは減圧する過程で知られる脈波形を測定する。パラメータ計算部2は、脈波測定部1にて測定した脈波形について振幅、平均値等の波の形状を表示するパラメータを計算する。保持部3は、パラメータ計算部2で計算したパラメータを時系列的に記憶保持する。パターン保持部4は、標準的な脈波包絡線の極値の数、包絡線の傾き（最大振幅-平均振幅）パターンをメンバシップ関数のルールの形で保持し、比較部5の照合部から参照される。

【0009】比較部5は、図2に示すように、データ読み込み部11、計算部12及び照合部13から構成され、保存部3に保有したデータのうち、振幅データを読み込み、極大値と、極大/極小値の数、極大値前後の変化（包絡線の傾き）を計算し、パターン保持部4の標準パターンと照合し、異常の有無、異常脈波の検出を行う。照合は、照合部13に内臓するファジィ推論エンジンを用いる。比較の結果は、異常データの時系列番号、正常、異常を示すフラグを出力する。

【0010】修正部6は、比較部5からの信号を受け、正常の場合は、何も行わず、保持部3のパラメータをそのまま血圧推定部7に送る。異常の場合は、異常データ番号nの前後のデータを用いて補間を行う（図3参照）。図3に示す補間方法は直線補間の場合であり、この補間により定まる補間値Ynは、

$$\text{補間値 } Y_n = (Y_{n+1} - Y_{n-1}) / 2 + Y_{n-1} \dots \dots (1)$$

から血圧を推定する。推定のアルゴリズムは、すでによく知られたものを使用すればよい。例えば、カフ圧対脈波振幅特性において、脈波振幅のピーク値に対し、0.5である振幅に対する高カフ圧側のカフ圧を最高血圧と

推定し、脈波振幅のピーク値に対し0.7である振幅に対する低カフ圧側のカフ圧を最低血圧と推定する。

【0012】ここで、比較部5の処理について、さらに具体的に説明する。ここでは、極値を検出し、極地の数と、各極大値とその前後の傾きの平均を用いてファジイ推論を行い、正常な極大値と異常な極大値とを分類する。図4の如き、包絡線であると、極値はn、t、wの3点であり、この極大値前後の傾き平均を

$$A-S* = (\text{絶対値 } a + \text{絶対値 } b) / 2 \text{ として求める。*}$$

```
* if (もし) P-B is 大
* if P-S is 大
* if P-B is 小
* if P-S is 小
```

次に、図9、図10に示すフローにより、脈波包絡線の正常・異常判定処理について説明する。

【0015】動作開始で、先ず変数n（時系列的に配列された振幅のデータ番号）を0にする[ステップST（以下STと略す）1]。次に、n+1番目の振幅A_{n+1}からn番目の振幅A_nを減算して、S_nとし、同じく、n+2番目の振幅A_{n+2}からn+1番目の振幅A_{n+1}を減算してS_nとして(ST2)、S_nとS_{n+1}の符号が同じか判定する(ST3)。符号が同じであれば、振幅は少なくとも上昇しているか、下降しているのかのいずれかなので、変数nに+1して(ST4)、ステップST2～ST4の処理を繰り返す。

【0016】やがて、極大点が、極小点に達すると、S_nとS_{n+1}は、符号が相違することとなるので、ステップST3の判定がNOとなり、ステップST5に移る。ステップST5では、変化値S_nからS_{n+1}への符号の変化が十から一への変化か、判定する。そうであるなら、その間に極大値を含むことを意味するので、極大値数P-Bを+1カウントし(ST6)、S_nの絶対値とS_{n+1}の絶対値の平均、つまり、極大値前後の傾斜の平均値を求め、これを保存する(ST7)。ST3における符号の変化が、一から十への場合は、ステップST5の判定がNOとなり、この場合は、間に極小値を含むことになるので、極小値数P-Sを+1カウントする(ST8)。ステップST7、あるいはステップST8の次に、ステップST9に移る。そしてデータ終わりか否か判定する。最終データでない場合は、変数nを+1して(ST10)、ステップST2に戻り、データ終わりとなるまでST2～ST10の処理を取り返す。これにより、脈波包絡線の、極大値数、極大値前後の傾きの平均、極小値の数が求められる。

【0017】すべての振幅データについて、ステップST2～ST10の処理が終了すると、ステップST9の判定がYESとなり、次に異常判定処理に移る。先ず、変数Sを0にし(ST11)、保持してあるデータP-

*【0013】ただし*は極大値のデータ番号、aは極大値の前の傾き、bは極大値の後の傾きである。なお、パターン保持部4には、図5に示す極小値P-S、図6に示す極大値P-B、図7に示す極大値前後の傾きの平均値A-S、及び図7に示す結論DECのメンバシップ関数が記憶されており、さらに次に示す、異常検出のルールも記憶されている。

【0014】

* if (もし) P-B is 大	then (であるなら)	異常
* if P-S is 大	then	異常
* if P-B is 小	and A-S is 小	
	then	正常
* if P-S is 小	and A-S is 大	
	then	異常

S、P-B、A-S(S)を入力として、ファジイ推論を実行する(ST12)。そして、判定結果が異常であれば(ST13)、そのデータ番号を登録し(ST14)、判定結果が正常であれば、そのままとし、変数Sが極大値数P-Bに達するまで(ST15)、変数Sを1前進して、ステップST12に戻り、ステップST12～ST16の処理を繰り返す。変数Sが極大値数P-Bに達すると、極大値数に対応するデータの正常/異常の判定を終了したので、この処理を終了する。

【0018】なお、上記実施例は、本発明を電子血圧計に適用した場合を説明したが、本発明は、その他の種々の波形を処理する装置に適用することができる。

【0019】

【発明の効果】この発明によれば、標準パラメータのパターンと相違する観測波形のパラメータのパターンであると、比較により、これを異常と判定し、適宜な補正を加えるので、波形処理の精度が向上する。特に電子血圧計として使用する場合には、脈圧の推定精度が向上するし、加圧中などの観測可能な脈波が少ない場合でも、精度の良い脈圧の推定が可能となる、等の利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例装置の構成を示すブロック図である。

【図2】上記実施例を構成する比較部の内部構成を示すブロック図である。

【図3】上記実施例における異常脈波包絡線及びその補間方法を説明するための図である。

【図4】脈波包絡線における極大値の数及び、その前後の傾斜平均を説明するための図である。

【図5】極小値のメンバシップ関数を示す図である。

【図6】極大値のメンバシップ関数を示す図である。

【図7】極大値の前後の傾斜の平均値のメンバシップ関数を示す図である。

【図8】ファジイ推論の出力のメンバシップ関数を示す図である。

(4)

5

【図9】実施例装置の異常判定処理を説明するためのフロー図である。

【図10】実施例装置の異常判定処理を説明するためのフロー図である。

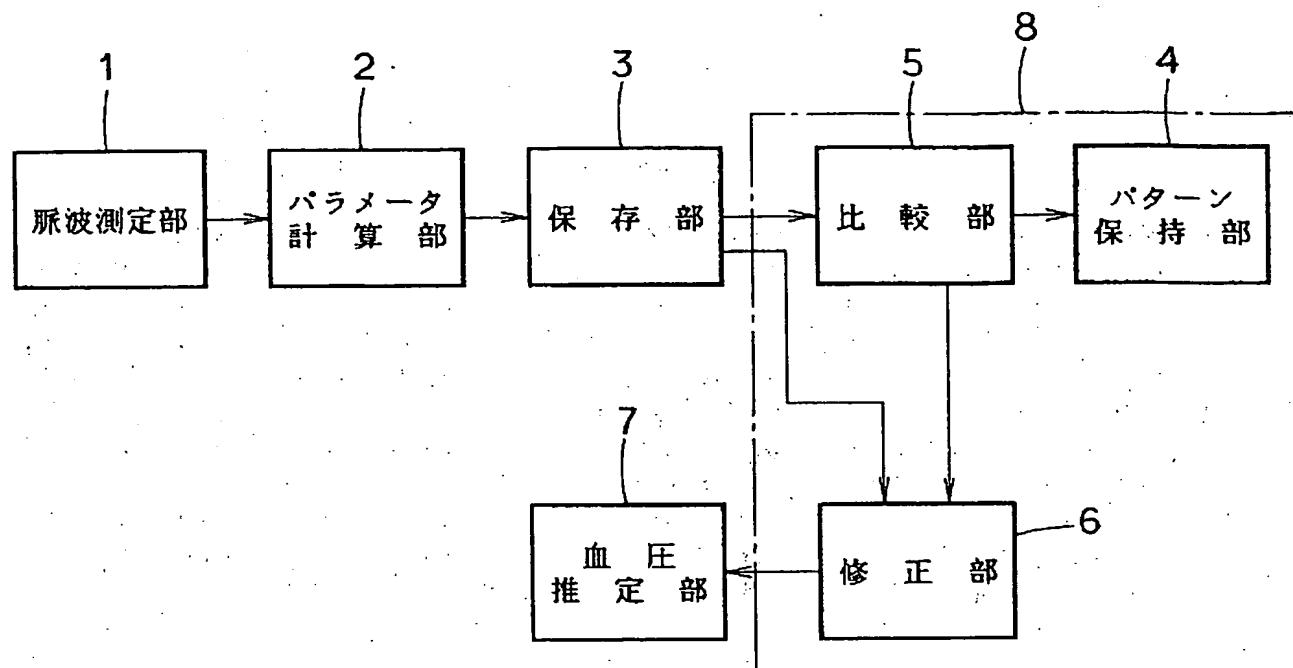
【符号の説明】

1 脈波測定部

2 パラメータ計算部
3 保存部
4 パターン保持部
5 比較部
6 修正部

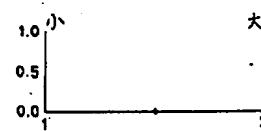
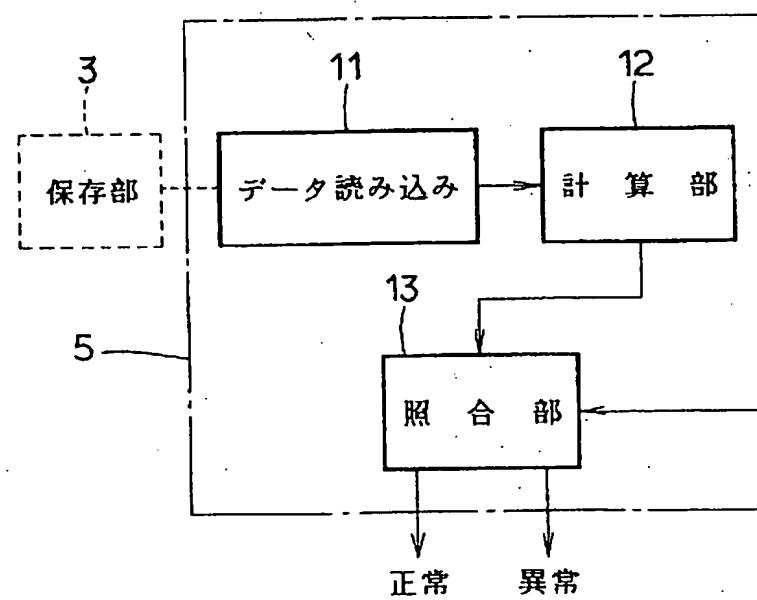
6

【図1】

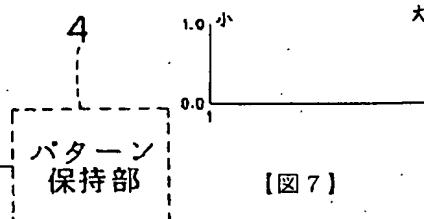


【図2】

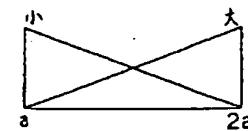
【図5】



【図6】

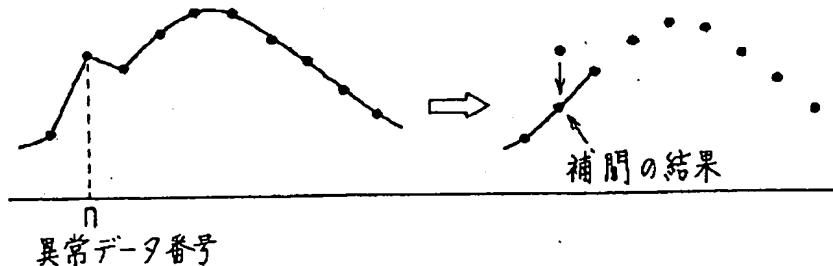


【図7】

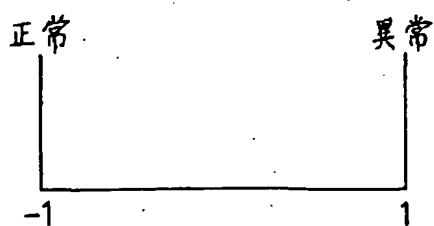


(5)

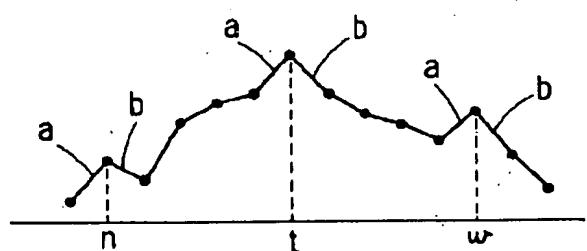
【図3】



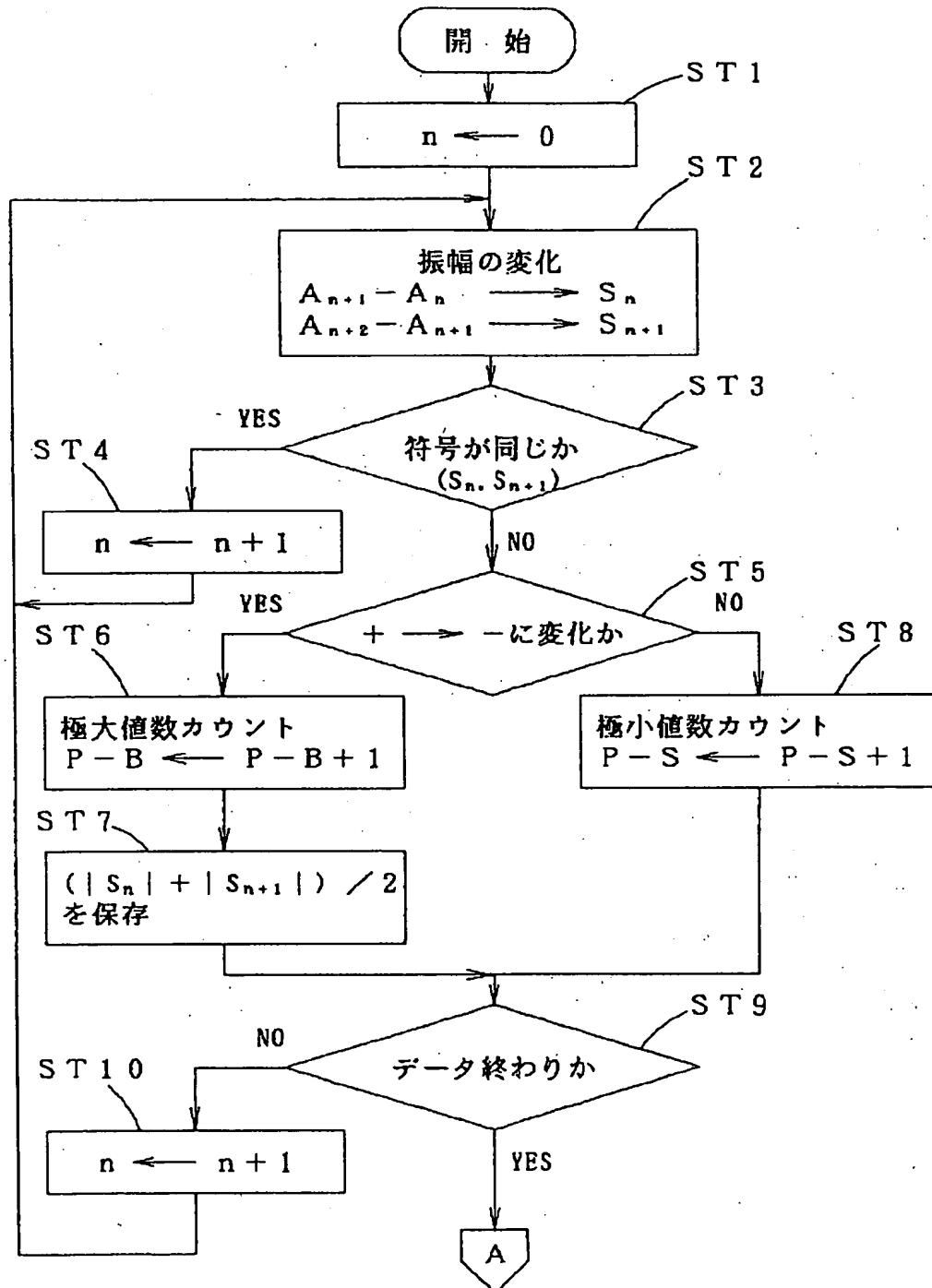
【図8】



【図4】



【図9】



[図10]

